



Kaupintaan siirtymisen priorisointi

Veitsiluodon tehtailla

Heikki Säily

Tekniikan toimialan opinnäytetyö  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Insinööri (AMK)

KEMI 2013

## ALKUSANAT

Opinnäytetyö projektiin sisältyi vaiheita, jolloin ilman muiden antamaa tukea olisi ollut vaikea edetä kohti haluttua lopputulosta. Haluan esittää kiitokseni arvokkaasta avusta kaikille tutkimustyön edistymistä avustaneille henkilöille, erityisesti työtä ohjanneille opettajilleni Juha Kaarelalle ja Kirsti Ketolalle sekä toimeksiantajan puolesta ohjaajina toimineille Outi Hiltulalle ja Jaakko Mustajärvelle.

Kemissä 9.4.2013

Heikki Säily

## TIIVISTELMÄ

## KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU, Tekniikka

Koulutusohjelma:	Tuotantotalouden koulutusohjelma
Opinnäytetyön tekijä:	Heikki Säily
Opinnäytetyön nimi:	Kaupintaan siirtymisen priorisointi Veitsiluodon tehtailla
Sivuja:	36
Päiväys:	9.4.2013
Opinnäytetyön ohjaajat:	DI Juha Kaarela, KTM Kirsti Ketola
<p>Opinnäytetyö tehtiin Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon tehtailla, missä maailman pohjoisin paperitehdas tuottaa vuosittain miljoona tonnia paperia. Viime vuosina Veitsiluodossa on tehostettu hankintaprosesseja muuttamalla omia materiaalivarastoja toimittajien ylläpitämiksi kaupintavarastoiksi. Tavoitteena kaupintavarastojen perustamisessa on varastoihin sidotun pääoman pienentäminen sekä tilaus-toimitusprosessissa tehtävän työmäärän vähentäminen. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, missä järjestyksessä kaupintaan siirtyminen olisi järkevintä suorittaa. Työ rajattiin koskemaan Veitsiluodossa käytettäviä kemikaaleja.</p> <p>Tutkimuksen tärkein tehtävä oli selvittää, millaisia kriteereitä käyttämällä kaupintaan siirtyminen tulisi priorisoida. Tutkimustyössä sovellettiin teoriaa, joka käsittelee toimitusketjun hallintaa ja kehittämistä sekä hankintatointa yrityksen arvonalustajana.</p> <p>Työ käynnistyi kemikaalien hankintaan liittyvien henkilöiden haastatteluilla, joiden avulla pyrittiin selvittämään tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttavat keskeisimmät asiat. Priorisoinnissa käytettävien kriteerien selvittyä tutkimuksessa keskityttiin soveltuvan teorian tiedon etsimiseen sekä priorisoinnissa tarvittavien tietojen keräämiseen SAP-järjestelmästä.</p> <p>Tutkimuksessa tultiin siihen johtopäätökseen, että kaupintaan siirtymisen prioriteettien tulee määräytyä kemikaalien varastoarvojen ja transaktioiden määrän mukaan. Työn tuloksena syntyi toimintamalli, jolla kaupintaan siirtyminen voidaan priorisoida siten, että kaupintavarastojen perustamisen taustalla olevat tavoitteet toteutuisivat parhaalla mahdollisella tavalla. Työn puitteissa laadittiin lisäksi suunnitelma yhden kemikaalin kaupintaan siirtämisestä.</p>	
Asiasanat: hankinta, toimitusketjut, materiaalitalous, kaupintavarasto.	

## ABSTRACT

## KEMI-TORNIO UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Technology

Degree programme:	Industrial Management
Author:	Heikki Säily
Thesis title:	Prioritisation of Consignment Transition at Veitsiluoto Mill
Pages:	36
Date:	April 9, 2013
Thesis instructors:	Juha Kaarela M.Sc. (Technology), Kirsti Ketola M.Sc. (Logistics)
<p>This research was conducted for the Veitsiluoto paper mill. The world's northernmost paper mill is part of the Stora Enso Group and produces a million ton worth of paper annually. In the recent years, Veitsiluoto has sought to improve its procurement processes by replacing its own material stock with consignment stocks maintained by its suppliers. The use of consignment stocks seeks to release capital tied in the material stocks and to reduce the workload involved in the order-delivery process. The aim of this study was to prioritise the chemicals used at Veitsiluoto mill for their transfer from material stock to consignment stock.</p> <p>The main objective of the study was to recognise the relevant criteria for the prioritisation of the chemicals. This was carried out by applying a theory of supply chain management and procurement as basis for value creation.</p> <p>In the beginning of the research, the personnel involved in chemical procurement were interviewed in order to recognise the main factors which should have an impact on the prioritisation criteria. Once the criterion was formed, the focus was moved on to an applicable theory as well as to a data collection from the Veitsiluoto's SAP system.</p> <p>It was concluded in this study that the priority of the chemicals for the consignment transition should be determined by the storage value and transaction volume of the chemicals. As a result of the thesis, a model for prioritisation of products for consignment transition was created. Furthermore, a concrete plan for the transition of one chemical was made as part of this study.</p>	
Keywords: procurement, supply chain, material economy, consignment stock.	



## SISÄLLYS

ALKUSANAT .....	2
TIIVISTELMÄ .....	3
ABSTRACT .....	4
SISÄLLYS .....	5
1 JOHDANTO .....	6
1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja raja .....	6
1.2 Toimeksiantajan esittely .....	7
2 HANKINTATOIMEN ROOLI YRITYKSISSÄ .....	8
2.1 Hankintojen taloudellinen merkitys .....	9
2.2 Ostojen todelliset kustannukset .....	10
3 NIMIKKEIDEN LUOKITTELU .....	12
3.1 Abc-analyysi .....	12
3.2 Xyz-analyysi .....	14
3.3 Luokittelun tulosten analysointi .....	15
4 KAUPINTAVARASTO .....	16
4.1 VMI-toimintamalli .....	16
4.2 VMI-toiminnan hyödyt .....	17
5 TYÖN LÄHTÖKOHTA JA TOIMINNAN KUVAUS .....	19
5.1 Kemikaalien hankinta Veitsiluodossa .....	19
5.2 Opinnäytetyön hyödynnettävyys .....	20
6 TYÖN TOTEUTUS .....	22
6.1 Havaitut ongelmat .....	22
6.2 Haasteet kaupintaan siirtymisessä .....	23
6.3 Kemikaalien luokittelu .....	24
6.4 Kaupintaan siirtymisen priorisointi .....	27
6.5 Kaupintaan siirtymisen suunnittelu .....	30
7 RATKAISUEHDOTUKSET .....	31
7.1 Prioriteettien muodostuminen .....	31
7.2 Tehtävät kaupintaan siirtymisessä .....	33
8 POHDINTA .....	35
LÄHTEET .....	36

## 1 JOHDANTO

Kiristynvä ja kansainvälistynvä kilpailu pakottaa teollisuusyrityksiä tehostamaan prosessejaan keskittyen oman osaamisensa optimointiin ja mahdollisimman tehokkaaseen hyödyntämiseen. Tämä näkyy muun muassa hankintalogistiikan ulkoistamisen yleistymisenä, jolla tavoitellaan prosessien virtaviivaistamista ja toimintaan sidottujen resurssien pienentämistä. Käytössä on erilaisia toimintamalleja, joiden valintaan vaikuttaa se, minkä tyyppisiä hankittavat tavarat, materiaalit tai palvelut ovat. (Häkkinen, Hemilä, Uoti, Salmela, Happonen, Hämäläinen, Siniluhta, Nousiainen & Kärkkäinen 2007, 10; Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 73)

Yksi voimakkaasti yleistyvistä toimintamalleista on kaupintavarastomalli, jossa yritys antaa materiaalivarastonsa toimittajan hallinnoitavaksi. ”Kaupintavarasto”-sana on käänös englanninkielisestä sanasta ”Consignment Stock”, mikä tarkoittaa fyysistä varastoa, jota hallinnoi yrityksen ulkopuolinen toimija. Sana ”kaupinta” voidaan vastavasti ymmärtää toimintana, jota kaupintavaraston ylläpito edellyttää.

### 1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaus

Opinnäytetyön aihe saatiin Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon tehtailta, missä jo useamman vuoden ajan on ollut tavoitteena siirtyä tarvikkeiden ja raaka-aineiden hankinnassa kaupintaan. Kaupintaan siirtyminen ei kuitenkaan ollut edistynyt toivotusti, jolloin syntyi idea tämän opinnäytetyön tekemiseen. Veitsiluodossa nähtiin, että kaupintaan siirtymisen priorisointi auttaa kohdentamaan käytössä olevat resurssit optimaalisemmin, mikä voisi omalta osaltaan nopeuttaa haluttuun lopputulokseen pääsemistä. Työ rajattiin koskemaan Veitsiluodossa käytettäviä kemikaaleja.

Tämän opinnäytetyöprojektin ensisijaisena tavoitteena oli selvittää, kuinka voidaan parhaalla mahdollisella tavalla priorisoida kemikaalien kaupintaan siirtyminen; jokaisen nimikkeen kohdalla kaupinnalla saavutettavissa olevat taloudelliset hyödyt kun eroavat toisistaan. Lisäksi työn puitteissa tuli laatia suunnitelma kaupintaan siirtymisestä yhden kemikaalin kohdalla.

## 1.2 Toimeksiantajan esittely

Stora Enso Oyj on maailmanlaajuisesti toimiva metsäteollisuuskonserni, jonka palveluksessa on noin 28 000 työntekijää 35:ssä eri maassa. Yhtiö valmistaa pakkauksia, sanomalehti-, aikakauslehti-, kirja- ja vihkopaperia sekä hienopaperia ja puutuotteita kotitalouksille ja teollisuuteen. Yhtiön vuosittainen tuotantokapasiteetti on 12,1 miljoonaa tonnia paperia ja kartonkia, 6 miljoonaa kuutiometriä puutuotteita sekä 5,2 miljoonaa tonnia sellua. Konsernin liikevaihto vuonna 2012 oli 11 miljardia euroa. Tulevaisuudessa Stora Enso keskittyy kuitupohjaisiin pakkauksiin, puuviljelmiltä peräisin olevaan selluun sekä kasvumarkkinoihin Kiinassa ja Latinalaisessa Amerikassa. (Stora Enson www-sivut 2013, hakupäivä 26.3.2012)

Stora Enson liiketoiminta koostuu neljästä eri segmentistä, jotka on muodostettu asiakkuuksien ja markkina-alueiden mukaisesti. Yhtiön koko paperintuotannosta maailmanlaajuisesti vastaa Printing and Reading liiketoiminta-alue. Muut segmentit ovat Bio-materials, Renewable Packaging, sekä Building and Living. (Stora Enson www-sivut 2013, hakupäivä 26.3.2013)

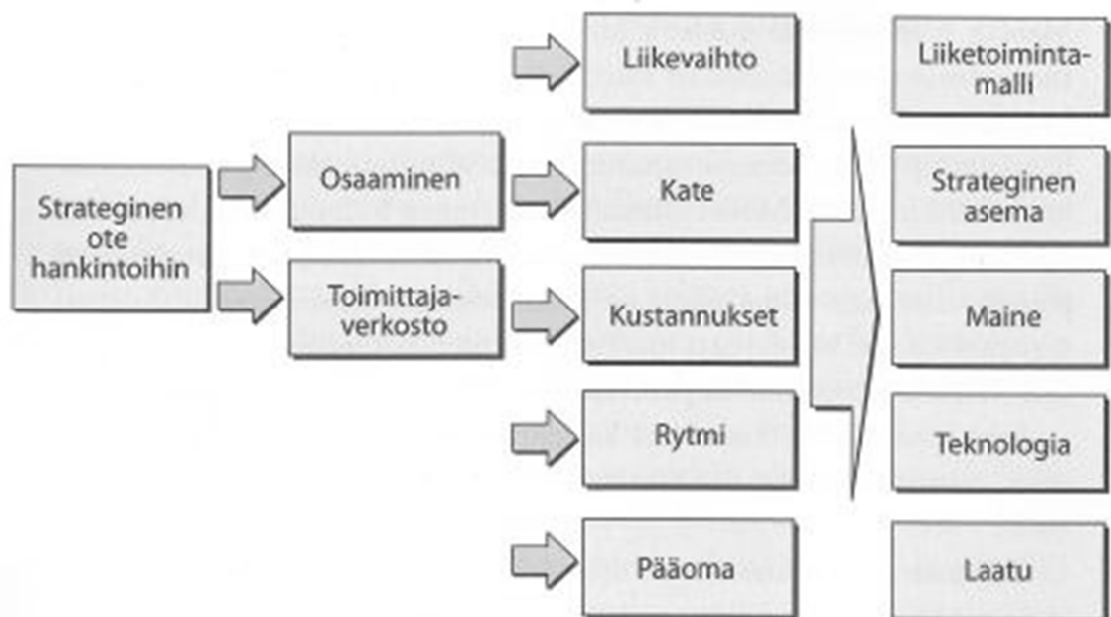
Veitsiluodossa sijaitsee Stora Enson ja samalla myös koko maailman pohjoisin paperitehdas, joka tuottaa asiakkailleen tuotteita neljän paperikoneen voimin yhteensä noin miljoona tonnia vuodessa. Tehdasalueella toimii paperikoneiden lisäksi sellutehdas ja saha, joiden yhteenlaskettu vuosituotanto on yli 500 000 tonnia. Sellutehdas valmistaa paperinvalmistuksessa tarvittavaa sellua vuosittain noin 375 000 tonnia ja saha noin 160 000 tonnia mäntysahatavaraa. (Stora Enson www-sivut 2013, hakupäivä 26.3.2013)

Tehdas koostuu kahdesta tulosityksiköstä. Stora Enso Oyj Magazine Paper tuottaa päällystettyjä aikakauslehtipapereita vuosittain yhteensä noin 440 000 tonnia ja siihen kuuluvat paperivalmistuslinjat yksi ja viisi, peroksidivalkaisulaitos sekä hiomo. Stora Enso Oyj Fine Paper on tulosityksiköistä toinen ja siihen kuuluvat paperikoneet kaksi ja kolme, sellutehdas, voimalaitos, arkittamo ja saha. Fine Paper tuottaa vuosittain noin 570 000 tonnia tulostus-, kirjekuori- ja vihkopaperia. (Stora Enson www-sivut 2013, hakupäivä 26.3.2013)

## 2 HANKINTATOIMEN ROOLI YRITYKSISSÄ

Viime vuosikymmeninä hankintojen merkitys kilpailukyvyllle ja taloudelliselle tulokselle on selvästi korostunut, koska yritykset keskittyvät koko ajan yhä enemmän ydinosaamiseensa ulkoistaen toimintojaan sekä hankkien tarvitsemiaan palveluita ulkopuolisilta palveluntarjoajilta. Samalla myös hankintatoimen henkilöstön tehtäväkenttä on muuttunut ja laajentunut. Ostotoiminta on yhä enemmän ennakoivaa toiminnan ohjaamista, jonka tuloksellisuus perustuu arvonluomiseen ja pitkäjänteiseen kehittämiseen. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, 31; Haapanen, Vepsäläinen & Lindeman 2005, 215)

Hankintatoimen roolin muuttumisesta huolimatta tietyt perusasiat eivät ole muuttuneet. Vanha viisaus, jonka mukaan kasvu hankitaan myymällä, mutta voitto ostamalla, pitää varmasti edelleen paikkansa. Näin voidaan ajatella, koska hankinnoilla voidaan vaikuttaa moneen yrityksen kannattavuuden kannalta tärkeään elementtiin, kuten kustannuksiin, katteisiin, sitoutuneeseen pääomaan, joustavuuteen, strategiseen asemaan ja materiaalien kiertonopeuksiin. Oheisessa kuviossa on havainnollistettu sitä, kuinka monisyiset ovat hankinnan vaikutukset yrityksen kilpailukykyyn (kuvio 1). (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 25)



Kuvio 1. Hankinnan vaikutukset yrityksen kilpailukykyyn (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 25)

Vaikka hankintatoimen tehtävät ovat nykyään laaja-alaisia, voidaan sen päätehtävät tiivistää kuitenkin yhteen lauseeseen; sen tehtävänä on edelleen hankkia sovittujen määritysten mukaisesti yrityksen tarvitsemat materiaalit ja palvelut, mahdollisimman kustannustehokkaasti ja riittävä palvelutaso turvaten. (Ritvanen ym. 2011, 32)

## 2.1 Hankintojen taloudellinen merkitys

Hankintojen merkitys koko liiketoiminnalle on taloudellisessa mielessä erittäin suuri. Teollisuusyrityksissä hankittujen tuotteiden ja palveluiden osuus koko yrityksen liikevaihdosta on noin 60–70 %. Se tarkoittaa sitä, että jo muutaman prosentin säästö hankintamenoissa vaikuttaa tulokseen erittäin positiivisesti. Jos vastaavaa tuloksen parantamista lähdetään hakemaan myynnin avulla, vaatisi se merkittävää myynnin kasvattamista. Koska yrityksen tulos yhä selvemmin tehdään ostamalla, on hankintoihin kiinnitetty viime vuosina enemmän huomiota. Myös hankintaosaamiseen liittyvät kehitystarpeet on paremmin tiedostettu. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2005, 459; Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 21; Ritvanen ym. 2011, 35)

Järkevällä ja hyvin suunnitellulla ostotoiminnalla voidaan olla myös luomassa strategista kilpailuetua suhteessa muihin toimijoihin. Etua voidaan saavuttaa esimerkiksi tehokkaalla toimittajamarkkinoiden johtamisella. Kuten edellisessä kappaleessa mainittiin, materiaalien ja palveluiden hankinnoista kertyvä summa on monesti teollisuudessa todella korkea suhteessa yrityksen liikevaihtoon. Ei siis ole samantekevää, kuinka ohjataan sitä suurinta prosentuaalista osuutta. Sisäisiä prosesseja tehostamalla viilataan vain pientä osaa koko potentiaalista. Tällainen tuloksellinen toimittajamarkkinoiden johtaminen edellyttää kuitenkin irrottautumista perinteisistä toimintamalleista uuteen, yli organisaatiorajojen ulottuvaan kokonaiskustannukset huomioivaan hankintamalliin. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 27)

Voi olla, että hankintatoimen taloudellisen merkityksen ymmärtää vasta sen epäonnistuttua tehtävässään. Epäonnistua voi monessa asiassa, kuten toimittajan osaamisen arvioinnissa, eräkokojen määrittämisessä, laatuvaatimusten asettamisessa, tilausrutiinien organisoimisessa tai uusien tuotteiden ja tekniikoiden etsinnässä. Tappioita ja tulojen menetyksiä voi tulla myös silloin, jos esimerkiksi teollisuuslaitoksen toimintaan tulee

häiriö hankintatoimen virheen takia. Silloin todelliset kustannukset voivat olla moninkertaiset suunniteltuun verrattuna. (Haapanen ym. 2005, 222; Haverila ym. 2005, 459)

## 2.2 Ostojen todelliset kustannukset

Usein materiaalien ja tarvikkeiden ostohinta ja kuljetuskustannukset kaikkine materiaalin käsittelyineen muodostavat välittömän ostokustannuksen. On hyvin tavallista, että ostopäätökset tehdään sen perusteella ja korostaen siinä pelkkää ostohintaa. Välittömän ostokustannuksen lisäksi hankinnoista kuitenkin muodostuu myös välillisiä kustannuksia. (Sakki 2003, 42; Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 152)

Usein nähdään, kuinka hankintojen kokonaiskustannusten muodostumista havainnollistetaan jäävuorimallilla, jossa pinnan alle jää piiloon hyvin merkittäviä kustannuksia. Nämä piiloon jäävät kustannukset ovat kuitenkin niitä, joiden muodostumiseen järkevällä materiaalien hankinnalla voidaan vaikuttaa. Oheisesta esimerkistä voidaan nähdä muutamia edellä mainituista välillisistä kustannuksista (kuvio 2).



Kuvio 2. Hankintojen kustannusten jäävuorimalli (Sakki 2003, 43)

Kuten jäävuorimalli osoittaa, välittömien kustannusten lisäksi kustannuksia aiheuttaa tavarankäsittely, varastointi, valvonta sekä hallinnointi (kuviot 2). Perinteisessä tilaus-toimitusprosessissa tuhat tilausta siis aiheuttaa myös tuhat tavarankäsittelyä, tarkastusta, laskua sekä laskunkäsittelyä ja maksamista. Näiden lisäksi kaikenlaisten virheiden korjaaminen aiheuttaa suuren työmäärän lisäyksen, toisin sanoen lisäkustannuksia. Mitkään hallinnon tekemät työt eivät lisää valmistettavan tuotteen arvoa, joten niiden määrää tulisi voida vähentää. Yhteistyön organisoinnista ja kehittämisestä tavarantoimittajan kanssa onkin tullut yksi ostajan päätehtävistä. (Sakki 2003, 43)

Syynä siihen, että välillisiä kustannuksia ei osata ottaa aina materiaaleja hankittaessa huomioon, voi olla niiden kustannusvaikutusten arvioinnin vaikeus (Haapanen ym. 2005, 222). Hankintaan liittyvien työvaiheiden kustannuksia kun ei pysty huomioimaan ilman kattavaa toimintolaskentaa. Apuna välillisten kustannusten hallinnassa voidaan käyttää toimintolaskentaan perustuvaa kokonaiskustannusajattelua, jossa jokaiselle toiminnolle, tehtävälle ja työvaiheelle lasketaan käytetty aika ja kustannukset. Kaiken kattava kokonaiskustannusmenetelmä antaa mahdollisuuden vertailla erilaisia toimintatapoja ja vaihtoehtoja, jolloin hankintapäätöksiä on helpompi tehdä. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 152; Sakki 2003, 45)

Kokonaiskustannusten hallitsemisessa auttaa myös järkevä hankintojen organisointi. Mitä suurempi ulkopuolelta ostettavien materiaalien ja palveluiden taloudellinen merkitys on yrityksessä, sitä tärkeämpää on pohtia, kuinka hankintoihin liittyvät tehtävät kannattaa organisoida. Tavoite on siinä toimittajaverkosta saatavan hyödyn maksimointi ja kokonaiskustannusten optimointi. Toki organisointiperiaatteisiin ja niihin liittyviin tehtäviin vaikuttavat yrityksen koko ja toimiala. On hyvin tyypillistä, että hankintatoimi on organisoitu tuoteryhmittäin, jotta henkilöstön osaaminen ja toimittajien tuntemus voitaisiin hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 317; Haverila ym. 2005, 460)

### 3 NIMIKKEIDEN LUOKITTELU

Monen yrityksen liiketoiminta koostuu niin monesta eri osasta, että ilman asioiden ja ilmiöiden luokittelua on vaikea erottaa tarkastelun kohteena olevan kokonaisuuden sisäistä hajontaa. Ensisijaisesti luokittelulla ymmärretään erilaisten tuotteiden eli yrityksen käytössä olevien nimikkeiden luokittelua, mutta luokittelu voi olla muutakin. Kun mietitään nimikkeiden lisäksi muita luokittelua tarvitsevia kohteita, voidaan todeta, että samat menetelmät soveltuvat monenlaisen liiketoiminnan tehostamiseen. Joissakin yrityksissä on käytössä suuri määrä nimikkeitä, toisessa yrityksessä taas asiakaskunta on hyvin laaja. Joissakin yrityksissä taas tavarantoimittajia on niin runsaasti, että luokittelulla pystytään pureutumaan niiden kehittämiseen. (Sakki 2009, 89)

Kaiken luokittelun ja segmentoinnin tavoite on liike tuloksen maksimointi käytettävissä olevilla resursseilla. Monesti yrityksissä joudutaan tyytymään hyvin karkeisiin ylätasojen jaotteluihin, koska resurssien rajallisuus estää asioiden tarkan tutkimisen. Yrityksen hankintojen kirjo voi lisäksi olla niin suuri, että yhtä oikeaa luokittelutapaa ei ole, vaan rajat ovat pehmeitä ja jatkuvasti muuttuvia. Mikään segmentointi- tai luokittelutapa ei kata kaikkia näkökulmia, joten luokittelukriteereitä tulee olla useita. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 106)

Ehkä tunnetuin luokittelu on syntynyt jo 1800-luvun lopussa, kun italialainen kansantaloustieteilijä Vilfredo Pareto tutki tulonjaon epätasaisuutta Englannissa. Pareto havaitsi silloin, että 20 %:a väestöstä keräsi 80 %:a kaikesta varallisuudesta. Myös monet muut matemaatikot Pareton jälkeen ovat todenneet 20/80-säännön toteutuvan hyvin monessa erilaisessa tutkimuskohteessa. Nykyisin käytössä olevat erilaiset luokitteluanalyysit pohjautuvatkin hyvin pitkältä Pareton teoriaan 20/80-säännöstä. (Sakki 2009, 90)

#### 3.1 Abc-analyysi

Yrityksillä on usein jopa tuhansia eri tavaranimikkeitä, joita se käyttöönsä tarvitsee. On aivan ymmärrettävää, että kaikkien nimikkeiden ohjaamiseen ei voida käyttää yhtä paljon aikaa, vaan on kehitettävä kaikkein tärkeimpien nimikkeiden ohjaamiseen. Abc-analyysin tavoitteena on luokitella käytettävät nimikkeet kolmesta viiteen eri luokkaan siten, että voidaan erottaa joukosta ne nimikkeet, joiden materiaalinohjausta tulisi ensi-



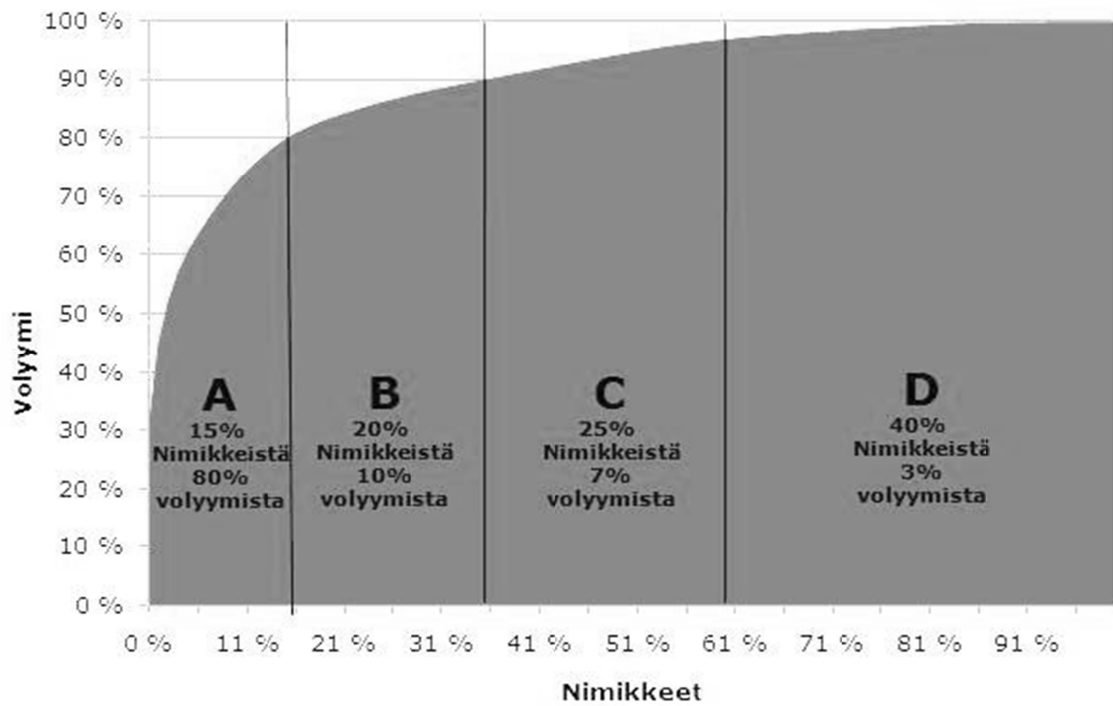
sijaisesti kehittää. Jos taas abc-analyysillä halutaan parantaa toiminnan tehokkuutta, voidaan se tehdä ottamalla mukaan riittävä määrä erilaista tietoa. Silloin tuloksista voidaan lukea mm. työmäärien, kustannusten, nettotulosten, sekä vaihto-omaisuuden jakautumista eri nimikkeille. (Sakki 2003, 91; Haverila ym. 2005, 457)

Tärkeintä abc-analyysissä on se, että luokitellaan nimikkeitä, eikä esimerkiksi tuoterhyimiä, joihin eri nimikkeet kuuluvat. Jos tätä ei tehdä, ei voi saada selville kuinka tapahtumamäärät ja varastoarvot jakautuvat eri nimikkeille suhteessa kokonaiskulutukseen. Kun tuotteet ryhmitellään kullekin yritykselle sopivalla tavalla, voi suurestakin nimikkeiden viidakosta erottua tärkeitä yksityiskohtia. Menetelmä perustuu 20/80-sääntöön, josta Sakki (2003, 91) esittää kirjassaan yhden esimerkin mahdollisesta jaotellusta:

- A-tuotteet = ensimmäiset 50 % myynnistä/kulutuksesta
- B-tuotteet = seuraavat 30 % myynnistä/kulutuksesta
- C-tuotteet = seuraavat 18 % myynnistä/kulutuksesta
- D-tuotteet = viimeiset 2 % myynnistä/kulutuksesta
- E-tuotteet = tuotteet, joita ei ole myyty tai kulutettu ollenkaan.

Vaikka abc-analyysi onkin käyttökelpoinen työkalu monella alalla, tiettyjä ongelmia siinä on kuitenkin havaittavissa. Se olettaa kaikkien hankintakategorioiden ja nimikkeiden käyttäytyvän samalla tavalla, mikä voi johtaa liian yksinkertaisiin ohjausperiaatteisiin. Luokittelu suuruusjärjestykseen on sinänsä toimiva ratkaisu, koska se hahmottaa eri nimikkeiden välisiä suhteita. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 106)

Luokittelu voidaan tehdä myös muun jaotellun mukaan. Joskus voi hahmottamisen helpottamiseksi olla järkevämpää luokitella nimikkeet esimerkiksi myyntiyksiköiden, kuten käytettyjen kappalemäärien tai kilojen perusteella (Sakki 2009, 91). Yhtä oikeaa tapaa ei ole, vaan luokittelu on tehtävä jokaisen yrityksen omista lähtökohdistaan. Tyypillisesti luokittelun tuloksista voidaan nähdä nimikkeiden jakaantuvan 20/80-säännön mukaisesti siten, että vaikka A-tuotteita on määrällisesti vähän, muodostavat ne 80 % koko volyymin. Oheinen kaavio havainnollistaa volyymin jakautumista tyypillisessä tilanteessa, jossa nimikkeet on sijoitettu neljään eri luokkaan (kuvio 3).



Kuvio 3. Nimikkeiden tyypillinen jakautuminen abc-analyysissä (Hankintaohjeistus www-sivut 2013, hakupäivä 5.2.2013)

### 3.2 Xyz-analyysi

Tämä analyysi on muunnos abc-analyysistä ja siinä luokitellaan kohteet myynnin tai kulutuksen tapahtumamäärien perusteella kolmesta viiteen eri luokkaan. Luokittelu tulee tehdä kuten abc-analyysissäkin siten, että lopputulos havainnollistaa tapahtumien jakautumista Pareton 20/80-säännön mukaisesti esimerkiksi alla olevan mallin mukaisesti:

- X-luokka = tuotteella 50 % kaikista tapahtumista
- Y-luokka = 30 % tapahtumista
- Z-luokka = 18 % tapahtumista
- zz-luokka = 2 % tapahtumista
- z0-luokka = ei tapahtumia. (Sakki 2009, 96)

Xyz-analyysi toimii parhaiten silloin, kun tavarankäsittelyä halutaan parantaa, tai työmäärää vähentää. Yksi hyvä esimerkki analyysin soveltamisesta ja sopivasta käyttökoh-

teesta on se, kun luokittelun jälkeen X-tuotteet sijoitetaan varastossa parhaimmille paikoille keräilyn tehostamiseksi. (Sakki 2009, 96)

### 3.3 Luokittelun tulosten analysointi

Vaikka analyyseissa luokitellaan nimikkeet niiden myynnin, kulutuksen tai tapahtumamäärien perusteella, ei se kerro mitään niiden tarpeellisuudesta. On ymmärrettävä, että esimerkiksi teollisuudessa tai sairaalassa kaikkia nimikkeitä tarvitaan, vaikka niiden kulutus olisikin vähäistä. (Waters 2009, 364)

Parhaaseen tulokseen yleensä päästään yhdistämällä erilaisia tietoja, kuten abc- ja xyz-analyysien tulokset nelikenttään siten, että pystyakselilla on nimikkeet abc-luokituksen mukaisesti ja vaaka-akselilla xyz-luokittelun mukaisesti. Tärkeintä on kuitenkin se, että käytettävä luokittelu palvelee yhtä aikaa mahdollisimman montaa käyttäjää helpottaen materiaalihojauksen kokonaisvaltaista kehittämistä. (Sakki 2009, 97)

## 4 KAUPINTAVARASTO

Entisestään kiristynvä kilpailu ohjaa yrityksiä keskittymään oman osaamisen ydinalueisiin, eli niihin alueisiin, joissa se voi olla muita parempi. Kaikki muu on useasti järkevämpää hankkia ulkopuolelta, mikä on havaittavissa ulkoistamisen lisääntymisenä. Yritykset luopuvat tiettyjen toimintojen tekemisestä siirtyen ostamaan ne ulkopuoliselta toimijalta. Tämän lisäksi lisääntyy myös piilevä ulkoistaminen. Organisaatiot tilaavat toimittajilta entistä pidemmälle vietyjä palveluita tavaroiden hankkimisen yhteydessä, jolloin liiketoiminnasta annetaan yksittäisiä osa-alueita toimittajan vastuulle. Toimittajan hallitsema ja ylläpitämä varasto (Vendor Managed Inventory, VMI) on hyvä esimerkki tällaisista toiminnan suuntauksista. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 73)

VMI on todella laaja käsite, josta on monenlaisia tulkintoja. Tyypillisimpänä VMI-toiminnan muotona voidaan kuitenkin pitää yleisesti käytössä olevaa kaupintavarasto-variaatiota. Kaupintavarasto (Consignment Stock) on fyysisesti asiakkaan omistama varasto, joka on taloudellisessa mielessä kuitenkin toimittajan omistuksessa. Kaupintavarastoa käytetään tyypillisesti halvoille nimikkeille, joita kulutetaan paljon. Fyysinen varasto voi sijaita asiakkaan tiloissa, esimerkiksi tuotantolinjan yhteydessä. Toimittaja vastaa materiaalien riittävydestä ja saa niistä maksun käytön mukaan. (Häkkinen ym. 2007, 21)

On myös tulkintoja, joiden mukaan kaupintavarasto ei ole lainkaan VMI-toimintaa, vaan ainoastaan vaihtoehtoinen malli materiaalien omistajuuteen (Häkkinen ym. 2007, 21). VMI-toimintaa se on selkeästi kuitenkin silloin, kun toimittaja valvoo varastotasoja ja täydentää niitä ilman asiakkaan erillistä tilausta. VMI:stä kaupintavarasto eroaa siten, että siinä tuotteiden omistajuus on aina toimittajalla.

### 4.1 VMI-toimintamalli

VMI ymmärretään suoraan suomennettuna ”toimittajan hallinnoimaksi varastoksi”. Sille ei ole muodostunut omaa suomenkielistä vastinetta, vaan Suomessakin puhutaan yleisesti VMI-toiminnasta. Keskeistä tässä toiminnassa on se, että ostajan ei tarvitse olla huolissaan varastoidensa tilanteesta, kun vastuu varastojen hallinnasta on siirretty kokonaisuudessaan toimittajalle. (Häkkinen ym. 2007, 17)

Varastossa olevien tuotteiden tai materiaalien omistajuus voi VMI-toimintamallissa olla joko asiakkaalla tai toimittajalla. Yleensä on käytössä periaate, että teoriassa omistajuus on toimittajalla, mutta asiakas on lupautunut ostamaan koko toimituserän, kuitenkin siten, että laskutus materiaaleista tapahtuu vasta käytön jälkeen, yleensä koontilaskuna sovituin aikavälein. Joidenkin määritelmien mukaan varaston omistajuuden täytyy aina olla kokonaan asiakkaalla, koska muuten voi olla vaikea määrittää, missä kulloinkin omistajuuden juridinen ja hallinnollinen raja kulkee. (Häkkinen ym. 2007, 18)

VMI-toimintamalleja on useita ja ne voidaan luokitella ainakin sen mukaan, kuka kaupankäynnin osapuolista on toimintamallin kehittänyt. Toimittajan kehittämät VMI-toimintamallit ovat usein hyvin kehittyneitä ja niiden logistiset toimintaperiaatteet sisältävät tietoteknisiä raportointivälineitä. Toimittajan tietojärjestelmässä voidaan usein ylläpitää asiakkaan varastoihin liittyviä tietoja. Tällaisia tietoja voivat olla esimerkiksi kustannuspaikkoihin, henkilöihin ja kulutukseen liittyvät tiedot. Suuremmissa asiakasyrityksissä puolestaan on yleensä käytössä heidän itsensä luoma VMI-toimintamalli. Yksi perustelu asiakkaan omalle VMI-toimintamallille on se, että sillä uskotaan saavutettavan parempi toiminnan läpinäkyvyys. Toimittajat voivat laskuttaa tuotteet ja VMI-palvelusta sovitun korvauksen eri laskuilla, jolloin toimittajien hintojen vertailu on helppoa. Keskeistä siinä on se, että toimittajien on sopeuduttava ostavan yrityksen määrittelemään rajapintaan. (Häkkinen ym. 2007, 11)

#### 4.2 VMI-toiminnan hyödyt

VMI-toiminnasta syntyy monenlaisia etuja sekä toimittajalle, asiakkaalle että mahdollisesti toiminnassa mukana olevalle logistiikan palveluyritykselle. Kustannusten pienentäminen on yleensä keskeisin motiivi VMI-toimintaan siirtymisessä. Myös toiminnan virtaviivaistuminen tilausrutiinien vähentyessä puoltaa uuteen toimintamalliin siirtymistä. (Häkkinen ym. 2007, 31)

Toimittajalle VMI:n merkitys on usein pitkäkestoisen asiakassuhteen muodostumisessa. On havaittu, että VMI-toimittajiksi valikoituu toimijoita, joiden kanssa ostajat pyrkivät pitkäkestoiseen yhteistyöhön. VMI voidaan nähdä myös strategisena kumppanuutena, jolloin toimittajaa ei helposti vaihdeta toiseen, vaikka markkinoilla olisi muitakin vastaavia toimittajia tarjolla. (Häkkinen ym. 2007, 31)

VMI-toiminnan keskeisimmät edut asiakkaalle ovat:

- kustannustehokkuuden parantuminen
- varastoihin sitoutuvan pääoman vähentyminen
- raskaan tilausprosessin poistuminen
- koontilaskutuksen käyttömahdollisuus
- pidempi toimittajasuhde
- riskien aleneminen
- mahdollisuus varastojen pienentämiseen
- palvelutason parantuminen. (Häkkinen ym. 2007, 31)

Edut toimittajalle ovat:

- pitkäkestoinen suhde asiakkaaseen
- mahdollisuus optimoida omaa toimintaa
- kysynnän tasoittuminen
- kuljetuksien optimoinnin helpottuminen
- myynnin kasvu. (Häkkinen ym. 2007, 31)

VMI-toimintamalli voi tarjota toimittajille lisäksi myös strategisia hyötyjä. Toimintamalli on yksi tapa kehittää asiakkaan ja toimittajan välistä suhdetta yhteistyökeskeisemmäksi. Se kehittää yritysten välistä toimintaa toimitusketjun tasolla, mutta se lisää usein myös muuta yritysten välistä kehitystoimintaa. VMI-toimintamalli on myös tehokas tapa sitouttaa asiakas. Pitkälle kehittyneessä VMI-toimintamallissa toimittajan järjestelmät on integroitu asiakkaan järjestelmiin monilla tasoilla. Korkeista vaihtokustannuksista johtuen asiakkaalla on myös suurempi kynnys vaihtaa toimittajaa. (Kantola 2012, 19)

## 5 TYÖN LÄHTÖKOHTA JA TOIMINNAN KUVAUS

Stora Enso Oyj:n Veitsiluodon paperitehtaan tavoitteena on varastoihin sidotun pääoman pienentäminen ja tilaus-toimitusprosessin eri vaiheissa tehtävän työmäärän vähentäminen siirtymällä mahdollisimman monen kemikaalin hankinnassa kaupintaan. Ensimmäisten nimikkeiden osalta on Veitsiluodossa siirrytty kaupintaan vuoden 2011 loppupuolella ja toimintatavan vaikutukset varastojen arvoihin ja tilausprosesseissa tehtäviin työmääriin nähdään Veitsiluodossa positiivisina.

Vaikka kaupintaan siirtyminen on ollut tavoitteena jo useamman vuoden ajan, ei muutosvauhtiin olla silti täysin tyytyväisiä. Yhdeksi kaupintaan siirtymistä hidastavaksi syyksi nähdään priorisoinnin puuttuminen. On vaikeaa kohdistaa optimaalisesti logistiikan kehittämiseen käytössä olevia rajallisia resursseja, koska ei ole varmaa tietoa, mitkä nimikkeet on taloudellisesti kaikkein järkevintä siirtää kaupintaan. Projektin päätehtävänä on selvittää ne kriteerit, joiden mukaan kemikaalit kannattaa luokitella ja kaupintaan siirtyminen priorisoida. Priorisoinnin lisäksi laaditaan kaupintaan siirtymiseen tähtäävä suunnitelma yhden kemikaalin osalta. Kemikaali, jonka kaupintaan siirtämisestä suunnitelma laaditaan, valitaan priorisoinnin tulosten valossa projektin edetessä.

### 5.1 Kemikaalien hankinta Veitsiluodossa

Suurin osa Veitsiluodossa käytettävistä kemikaaleista hankitaan varastoihin vielä perinteisellä tilaus-toimitus käytännöllä. Vaikka kaupintaan siirtymisen on koettu selvästi helpottavan hankintaprosesseja, vasta muutamia kemikaaleja on toimintatavan piirissä. Suoritettavien toimintojen näkökulmasta ajateltuna suurin ero näiden kahden toimintatavan välillä on järjestelmään tehtävien kirjauksien määrässä. Kun perinteisessä tilaus-toimitusprosessissa tavaran saapuminen kirjataan järjestelmään jokaisen toimituksen yhteydessä, niin kaupinnassa olevien kemikaalien kaikkien kuukauden aikana saapuneitten vastaanottojen kirjaus voidaan hoitaa yhdellä kertaa kuukausiraportin yhteydessä. (Hiltula 30.1.2013, keskustelu; Jantunen 1.2.2013, keskustelu)

Kemikaalien hankinta suoritetaan konsernin ohjeiden ja toimintatapojen mukaisesti. Hinnat sovitaan toimittajien kanssa pääsääntöisesti keskitetysti Category-tiimien toimesta, jolloin ensimmäinen Veitsiluodossa tehtävä työvaihe tilaus-toimitusprosessissa

on tilauksen tekeminen. Tilauksen tekemisen suorittaa Veitsiluodossa ostaja, joka myös kirjaa tapahtuman SAP-järjestelmään (SAP = Veitsiluodossa käytettävä toiminnanohjausjärjestelmä, Enterprise Resource Planning). (Hiltula 30.1.2013, keskustelu)

Toimittaja toimittaa kemikaalit Veitsiluodon alueella oleviin varastoihin ja säiliöihin tehdyn tilauksen mukaisesti. Pääsääntöisesti kemikaalien riittävydestä huolehtii joko toimittaja itse tai toimittajan käyttämä kuljetusliike. Varastotasojen seuranta hoidetaan lähes kaikkien kemikaalien kohdalla automaattisia pinnanseurantamenetelmiä käyttäen, tai kyseisen materiaalin riittävydestä vastuussa olevan henkilön toimesta silmämääräisesti arvioiden. Muutamassa poikkeustapauksessa tilaus tehdään erikseen jokaista toimitusta varten. Silloin on kyseessä yleensä laivalla tuleva isompi erä tai jonkin kemikaalin pienempi koe-erä, jonka soveltuvuutta vasta testataan. (Hiltula 30.1.2013, keskustelu)

Tavaran vastaanotosta huolehtii tuotannon työntekijät, jotka tarkastavat saapuneen tavarän määrän ja toimittavat rahtikirjan sovittuun paikkaan. Saapumisten kirjaaminen järjestelmään hoidetaan siihen nimettyjen henkilöiden toimesta rahtikirjan perusteella. Toimittaja lähettää toimitetusta tavarasta laskun, joka otetaan käsittelyyn Stora Enson Intiassa olevalla konttorilla. Mikäli lasku ja Veitsiluodossa tehty tavarän vastaanoton kirjaus täsmäävät, lasku maksetaan ja yksi ostotapahtuma on suoritettu loppuun. Maksuliikenne toimittajan suuntaan voidaan hoitaa myös ilman toimittajan lähettämää laskua silloin kun käytössä on Self-Billing-periaate, missä maksu tilitetään toimittajalle kuukausikulutuksen mukaan sovitulla hinnalla. Kaupinnassa oleviin kemikaaleihin yleisesti liittyvät kuukausilaskutuskäytännöt vähentävät siis oleellisesti myös laskutuksen työmäärää. (Hiltula 6.2.2013, keskustelu)

Vaikka hinnat sovitaankin konsernitasolla Category-tiimien toimesta, kaupintasopimukset tehdään toimittajien kanssa tehdaskohtaisesti. Veitsiluodossa kaupintasopimuksista vastaa ostopäällikkö, joka yhdessä ostajan kanssa neuvottelee ehdot kaupintavaraston ylläpidosta toimittajittain. (Hiltula 6.2.2013, keskustelu)

## 5.2 Opinnäytetyön hyödynnettävyys

Suurin hyöty kaupintaan siirtymisen priorisoinnista on siinä, että se auttaa kohdentamaan mahdollisimman tehokkaasti olemassa olevat resurssit, joita on käytettävissä kau-



pintaan siirtymisen suunnitteluun ja organisointiin. Priorisoinnilla on myös tärkeä rooli yhteisten tavoitteiden luomisessa. Kun kaikilla kaupintaan siirtymisen toteutukseen liittyvillä henkilöillä niin ostossa kuin tuotannossakin on käytössä sama tutkittu tieto, myös tavoitteet ja näkemykset ovat yhdensuuntaisia. Silloin ei eri nimikkeiden kaupintaan siirtämisen järkevyydestä tarvitse neuvotella. (Hiltula 6.2.2013, keskustelu; Mustajärvi 24.1.2013, keskustelu)

Vaikka kaupintaan siirtymisessä oleellisinta on sopimuksen tekeminen toimittajan kanssa, tulee ennen kaupintamenettelyn aloittamista ratkaista monta muutakin asiaa. Tällaisia asioita ovat ainakin pinnan seurantaan sekä yleiseen toiminnan sujuvuuden varmistamiseen toimenpiteisiin liittyvät käytänteet. Selkeä suunnitelma auttaa hahmottamaan kaupintaan siirtymisen vaiheet sekä varmistamaan sen, että kaikki tarvittavat seikat otetaan huomioon. (Mustajärvi 24.1.2013, keskustelu)

Käytäntöön soveltuva kaupintaan siirtymisen suunnitelma ottaa kantaa myös eri osapuolien rooleihin. Lähinnä tällä tarkoitetaan sitä, kuinka tehtävät jakaantuvat oston ja tuotannon kesken. Selkeä työnjako tuo toimintaan virtaviivaisuutta ja vähentää päällekkäisyyksien aiheuttamaa hukkaa. (Hiltula 6.2.2013, keskustelu)

## 6 TYÖN TOTEUTUS

Tutkimustyö käynnistyi toimintaympäristöön tutustumalla ja eri osastojen työntekijöitä haastatteleamalla. Haastattelut ja keskustelut oston ja tuotannon työntekijöiden kanssa antoivat pohjan tutkimustyön tekemiseen, jolloin kokonaisuuden hahmottaminen oli helppoa. Haastattelut olivat vapaamuotoisia keskusteluja, joissa keskusteltiin nykyisistä toimintatavoista sekä kaupintaan liittyvistä haasteista ja mahdollisuuksista. Työn edetessä tarvittavaa tietoa oli saatavilla aina kun kysymyksiä nousi mieleen. Tietoa tarjosivat niin työntekijät kuin myös Veitsiluodossa käytössä oleva SAP-järjestelmä.

Fyysisesti tutkimustyötä tehtiin Veitsiluodossa, jossa opinnäytetyön tekemiseen oli varattu toimistotila. Tila sijaitsi lähellä kemikaalien käyttöpaikkoja ja projektiin osallistuvia henkilöitä, mikä oli osaltaan helpottamassa työn tekemistä. Opinnäytetyön tekemiseen ja sen aiheeseen suhtauduttiin Veitsiluodon työntekijöiden keskuudessa myönteisesti, jolloin kaikki keskustelut toiminnan haasteista ja mahdollisuuksista olivat erittäin antoisia.

Kemikaalien luokitteluun ja erilaisiin priorisointitapoihin etsittiin soveltuvaa teoriaa logistiikkaa ja toimitusketjun hallintaa käsittelevästä kirjallisuudesta. Kaupintaa käsittelevää aineistoa löydettiin puolestaan internetistä.

### 6.1 Havaitut ongelmat

Suurimmat ongelmat nykytilanteessa liittyvät perinteisen tilaus-toimitusprosessin aiheuttamaan suureen työmäärään sekä varastoihin sidottuun pääomaan. Suuressa työmäärässä on monta mahdollisuutta virheisiin, joiden seurauksena työmäärä ja hankintahinta edelleen kohoavat. On selvää, että kaupintaan siirryttäessä eri työvaiheiden määrä vähenee ja hankintaprosessin hallinta helpottuu. (Hiltula 30.1.2013, keskustelu; Mustajärvi 24.1.2013, keskustelu)

Tyypillisin virhe, joka tilaus-toimitusprosessissa tehdään, on puutteellinen SAP-kirjaus tavarán vastaanotossa. Kirjauksesta voi puuttua jokin oleellinen tieto tai sitä ei ole tehty lainkaan. Jos kirjausta ei ole tehty ollenkaan, on siihen usein syynä kadonnut rahtikirja, joka yleensä löytyy etsimisen jälkeen tavarán vastaanottaneen tuotannon työntekijän

taskusta. Ennen kuin toimittajan lähettämä lasku voidaan käsitellä, on kirjaus SAP-järjestelmässä oltava virheettömästi tehtynä. Virheiden aiheuttama laskujen ylimääräinen käsittely lisää usein monen ihmisen työmäärää ja vähentää työaikaa muista tehtävistä. (Mustajärvi 24.1.2013, keskustelu)

Kaikki ongelmat eivät toki aiheudu omasta toiminnasta. Myös toimittajien virheettömyyden toiminnalla on suuri merkitys toiminnan sujuvuuteen. Joskus toimittajan tekemästä rahtikirjasta puuttuu kokonaan toimitettu määrä, tai laskutettava määrä ei täsmää toimitetun kanssa. Kun kaupinnassa olevien kemikaalien kulutuskirjaus voidaan tehdä järjestelmään kuukausittain, vähenevät myös toimittajien virheellisen toiminnan aiheuttamat lisätyöt. (Jantunen 1.2.2013, keskustelu)

Kemikaalivarastojen kiertonopeus on pääsääntöisesti erittäin hyvällä tasolla, eikä tavaramakaa varastoissa kovin kauaa. Eri kemikaaleja on kuitenkin lähes sata, joten yhteenlaskettu varastoihin sidottu pääoma on kokonaisuutena taloudellisesti merkittävä. Vaikka varastot ovat toiminnan kannalta välttämättömiä, eivät ne itsessään luo lisäarvoa tai tuota taloudellista hyötyä, vaan ainoastaan kustannuksia. Kaupinnan myötä pääomaa vapautuu kilpailukyvyn kannalta tuottavampiin kohteisiin, kuten investointeihin ja toiminnan kehittämiseen.

## 6.2 Haasteet kaupintaan siirtymisessä

Kuten aikaisemmin todettiin, kaupintasopimukset tehdään toimittajien kanssa tehdaskohtaisesti, vaikka hinnat sovitaankin konsernissa keskitetysti. Tämä on omiaan luomaan tilanteen, jossa kaupintaan siirtymisen organisointi ei ole kokonaisuutena kenenkään vastuulla. Vaikka osto tekeekin Veitsiluodossa voitavansa nimikkeiden kaupintaan siirtämisessä, resursseja koetaan olevan käytössä liian vähän. (Hiltula 6.2.2013, keskustelu)

Kemikaalien käyttöpaikkoja ja varastoja on tehtaalla useita. Jo yhdenkin kemikaalin osalta kaupintaan siirtyminen voi vaatia järjestelyitä usealla käyttöpaikalla, joista jokaisesta voi olla vastuussa eri henkilö. Ennen kuin varsinainen kaupintatoiminta voidaan aloittaa, pitää kaikkien osapuolien kanssa sopia käytännön toimintatavoista, kuten va-

rastotasojen valvonnan järjestämisestä ja siinä käytettävistä tekniikoista. (Hiltula 6.2.2013, keskustelu)

Neuvottelut toimittajien kanssa saattavat myös olla haasteellisia. Kaikki toimittajat eivät ole halukkaita siirtymään uuteen toimintamalliin, koska se koetaan heidän keskuudessaan työlääksi ja ehkä myös epäedulliseksi. (Åman 1.2.2013, keskustelu; Hiltula 31.1.2013, keskustelu)

### 6.3 Kemikaalien luokittelu

Kaupintaan siirtymisen tärkeyttä eri nimikkeiden kohdalla tutkittiin ensin erilaisten luokitteluiden avulla. Luokittelu varaston keskimääräisen arvon perusteella tehtiin abc-analyysin avulla jakamalla kemikaalit kolmeen luokkaan. Järjestelmään tehtyjen kirjausten mukaan nimikkeet luokiteltiin kolmeen luokkaan puolestaan xyz-analyysin avulla. Näiden kahden analyysin tulokset yhdistettiin nelikenttäperiaatteella, jolloin voitiin tutkia eri kemikaalien välisiä suhteita eri painotuksilla. Eri nimikkeiden välisiä suhteita tutkittiin myös asettamalla ne nimikkeittäin suuruus järjestykseen keskimääräisen varastoarvon, sekä järjestelmään tehtyjen kirjauksien määrän perusteella.

Luokittelut suoritettiin SAP-järjestelmästä saatujen vuoden 2012 tietojen perusteella. Luokittelukriteereinä käytettiin siis kemikaalivarastojen keskimääräisiä arvoja, sekä SAP:iin tehtyjä kirjausmääriä jokaista kemikaalia kohden. Nimikkeet luokiteltiin abc-luokkiin varastojen keskimääräisen arvon ja xyz-luokkiin tehtyjen kirjauksien määrän perusteella.

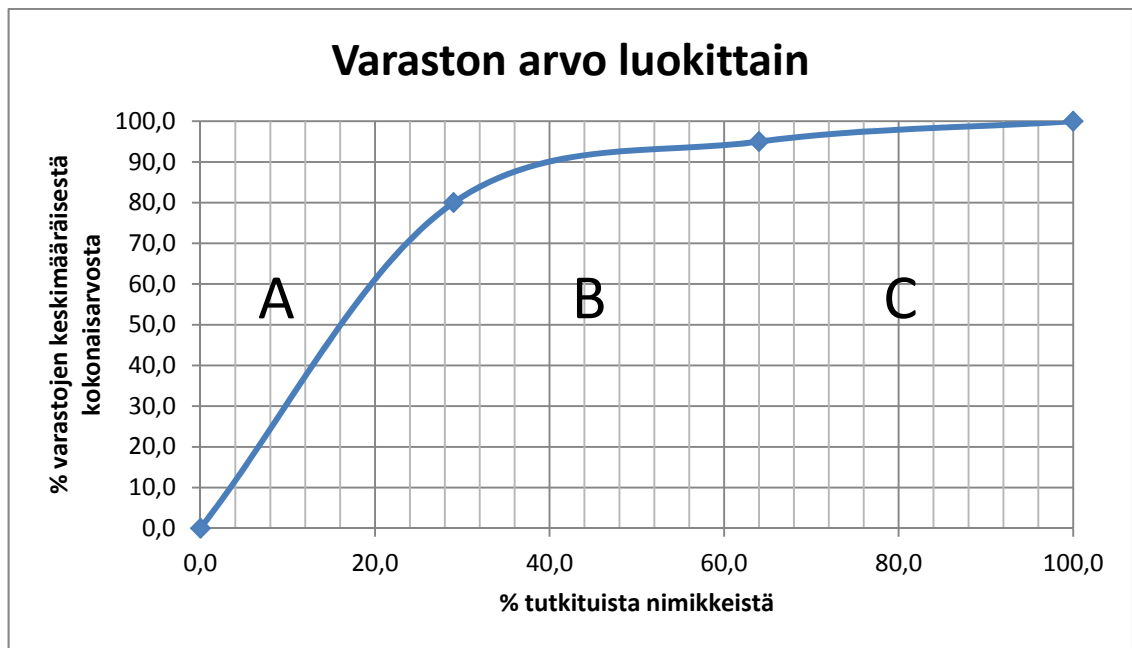
Suuruusjärjestyksen mukaisesti varastojen arvon perusteella tehdyssä abc-luokittelussa nimikkeet jaettiin kolmeen eri luokkaan seuraavasti:

- A-nimikkeet = muodostavat n.80 % varastojen kokonaisarvosta
- B-nimikkeet = seuraavat n.15 %, jotka muodostavat yhdessä A-nimikkeiden kanssa n.95 % varastojen kokonaisarvosta
- C-nimikkeet = loput n.5 %.

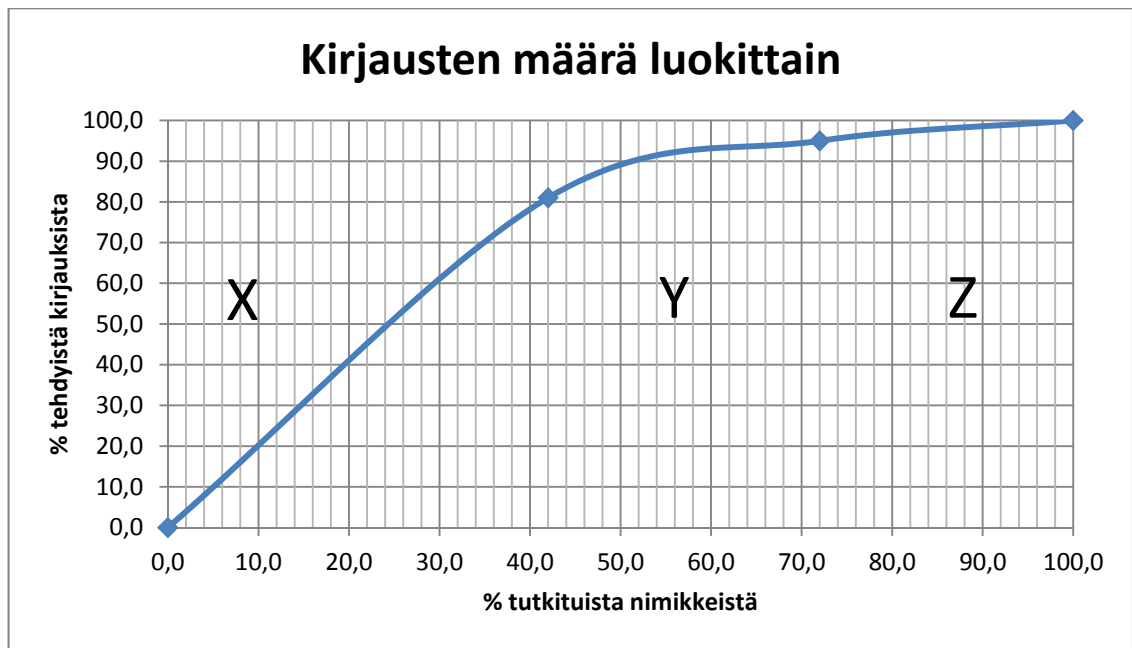
Vastaavasti xyz-analyysin jaottelu tehtiin jakamalla nimikkeet enimmäistapahtumamäärien perusteella seuraavasti:

- X-nimikkeet = muodostavat n.80 % kaikista SAP:iin tehdyistä kirjauksista
- Y-nimikkeet = seuraavat n.15 % kirjauksista
- Z-nimikkeet = loput n.5 %.

Luokittelun tuloksista voitiin havaita, että varastojen arvot, kuin myös tapahtumien määrätkin, jakaantuivat epätasaisesti eri nimikkeille. Alla olevat kuvaajat kertovat selkeästi sen, kuinka pieni joukko nimikkeitä muodostaa 80 % kokonaismäärästä, ja näin ollen edustavat A- ja X-luokkia (kuvio 4 ja 5). Varaston arvon mukaan luokittelu osoitti, että jo 29 % nimikkeistä muodostaa A-luokan ja 80 % varastojen kokonaisarvosta (kuvio 4). Tapahtumamäärät jakaantuivat puolestaan hieman tasaisemmin eri nimikkeille. X-luokan, eli 80 % kaikista kirjauksista, muodostaa n. 42 % nimikkeistä (kuvio 5).



Kuvio 4. Varastoarvojen prosentuaaliset osuudet luokittain



Kuvio 5. Kirjausten prosentuaaliset osuudet luokittain

Eri luokkien suhteelliset jakautumat on kirjattu alla olevaan taulukkoon (taulukko 1). Vaikka kirjausten määrä jakaantuu hieman varastoarvoja tasaisemmin eri nimikkeille, löytyi tarkemmassa tarkastelussa useita sellaisia nimikkeitä ja tavararyhmiä, joille tehdään vuosittain valtavan suuri määrä kirjauksia (kuvio 7).

Taulukko 1. Eri luokkien suhteelliset osuudet koko joukosta

Abc-luokat	Osuus varastojen kokonaisarvosta / kaikkien kirjausten määrästä, %	Osuus nimikkeistä, %
A	80,3	29,2
B	14,9	34,7
C	4,9	36,1
<b>XYZ-luokat</b>		
X	80,8	41,7
Y	14,4	30,6
Z	4,8	27,8

#### 6.4 Kaupintaan siirtymisen priorisointi

Vaikka edellä kuvatut nimikkeiden luokittelut antoivat selkeän kuvan varaston arvojen ja kirjausmäärien jakautumisesta eri kemikaaleille, ei niiden koettu soveltuvan sellaisinaan kaupintaan siirtymisen prioriteeteiksi. Koska kemikaalien kaupintaan siirtymisen priorisoinnissa tulee huomioida varaston arvo, sekä nimikkeelle tehtyjen kirjausten määrä, abc- ja xyz-analyysin tuloksia voidaan parhaiten hyödyntää yhdistämällä ne yhdeksi luokaksi nelikenttäperiaatteella. Luokitukset tulee yhdistää silloin siten, että kaupintaan siirtymisen prioriteetin määräisivät yhdistetyt luokat seuraavalla tavalla:

- prioriteetti 1 = AX
- prioriteetti 2 = AY ja/tai BX
- prioriteetti 3 = AZ ja/tai BY ja/tai CX
- jne...

Vaihtoehtoiset prioriteetit siis tarkoittavat sitä, halutaanko kaupintaan siirtymisen järjestyksessä painottaa varaston arvoa vai nimikkeen aiheuttamaa työmäärää. Alla olevassa taulukossa on vielä selvennetty luokkien muodostumista (taulukko 2).

Taulukko 2. Yhdistetyt luokat

Varaston arvo	<i>A</i>	<b>AX</b>	<b>AY</b>	<b>AZ</b>
	<i>B</i>	<b>BX</b>	<b>BY</b>	<b>BZ</b>
	<i>C</i>	<b>CX</b>	<b>CY</b>	<b>CZ</b>
		<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
		Kirjausten määrä nimikkeille		

Tutkimuksen edetessä kuitenkin ilmeni, että edellä kuvattu vaihtoehtoisten prioriteettien malli ei ole välttämättä toimiva, koska siinä voi näkökulmasta riippuen päätyä erilaiseen lopputulokseen. Tämän vuoksi pyrittiin rakentamaan malli, joka huomioisi varastoon sidotun pääoman ja kirjauksien määrän siten, että kaupintaan siirtymisen järjestys olisi yksiselitteinen. Esiin nousi priorisointimalli, jossa lopullisen prioriteetin määräisivät yhteenlasketut sijoitukset varastoarvojen ja kirjausmäärien vertailuissa luettelon kuvaamalla tavalla:

- Kemikaalit asetetaan suuruusjärjestykseen keskimääräisen varastoarvon sekä järjestelmäkirjauksien määrän mukaan.
- Kemikaali, jolla on pienin keskimääräinen varastoarvo, saa vertailuluvukseen luvun 1, seuraava luvun 2 jne. Kirjausmäärät muodostavat vertailuluvut vastaavalla tavalla.
- Viimeisenä vertailuluvut yhdistetään.

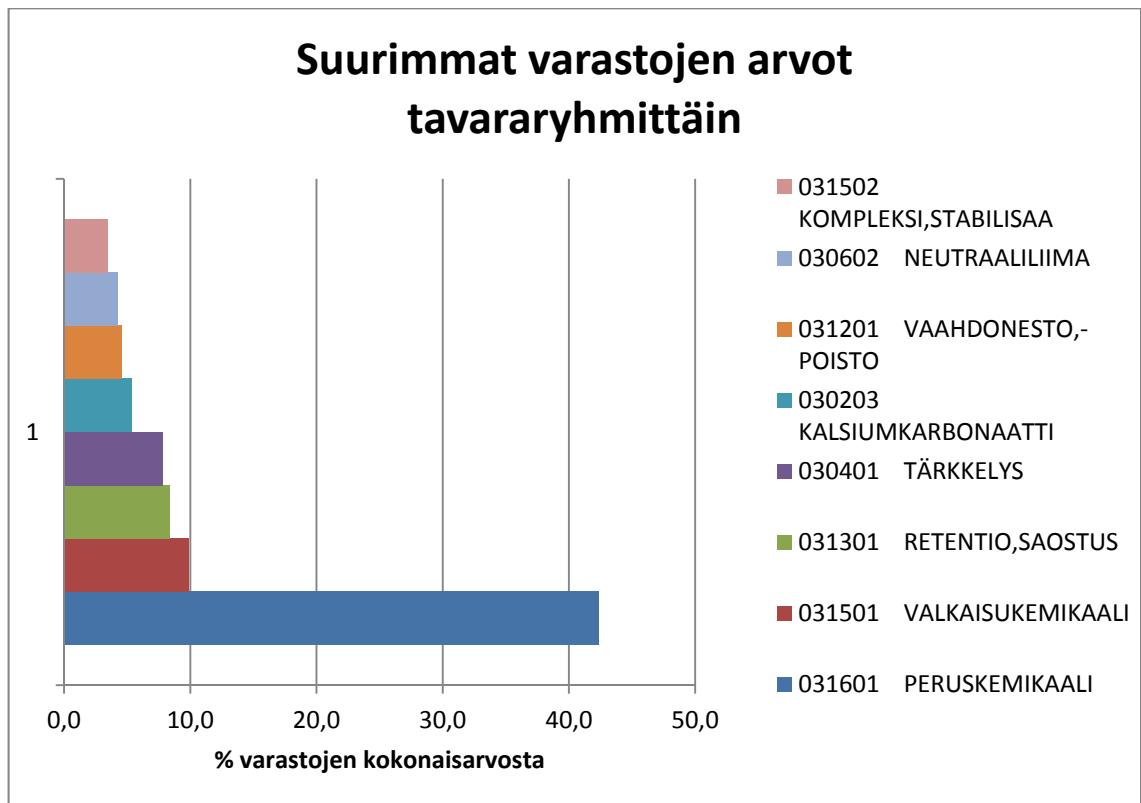
Suurimman yhteenlasketun vertailuluvun saanut kemikaali olisi kaupintaan siirtymisen järjestyksessä tällöin ensimmäinen. Alla oleva taulukko pyrkii havainnollistamaan tällaista mallia (taulukko 3).

Taulukko 3. Priorisointi yhteenlaskettujen sijoitusten mukaan

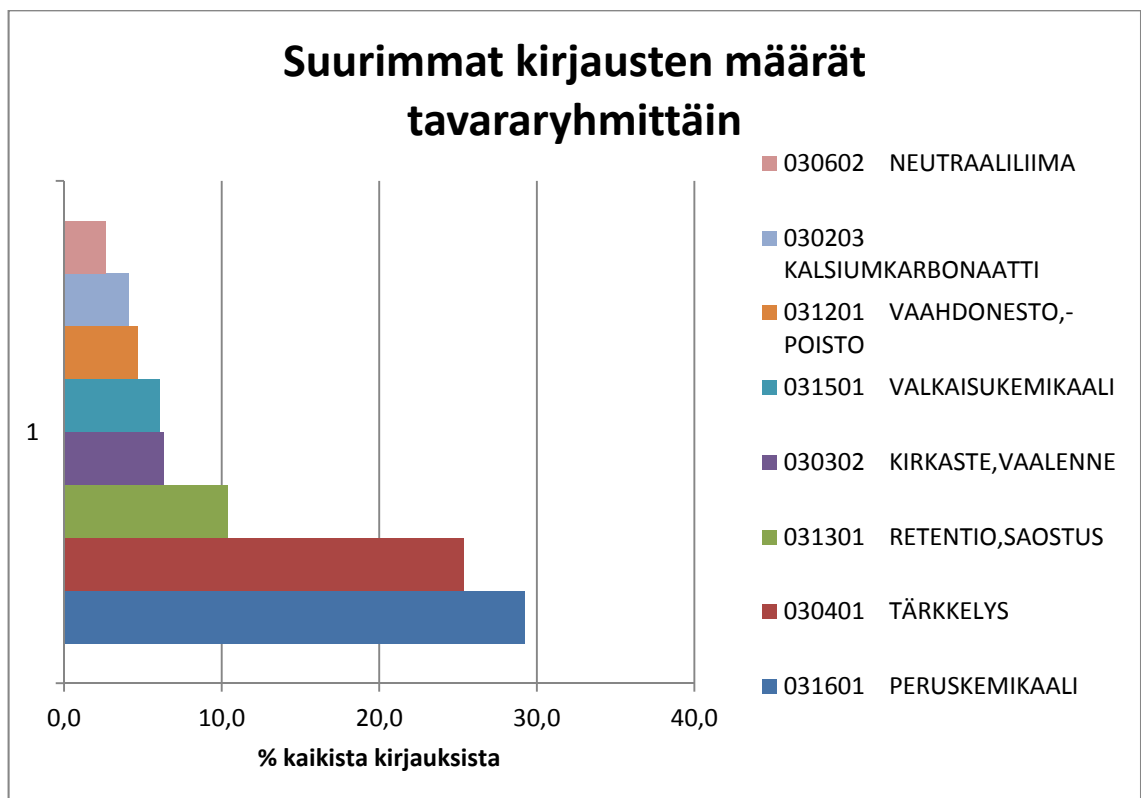
Nimike	Varaston arvo	Vertailuluku	Kirjauksien määrä	Vertailuluku	Yhteensä	Prioriteetit
Kemikaali 1	1000	1	50	2	3	4
Kemikaali 2	8000	4	60	3	7	1
Kemikaali 3	5000	3	20	1	4	3
Kemikaali 4	2000	2	80	4	6	2

Vaikka nimikkeiden luokittelu ja kaupintaan siirtymisen priorisointi tulee tehdä lähtökohtaisesti nimiketasolla, kokonaistilanteen hahmottamiseksi tarkasteltiin tutkimuksessa myös varastoarvojen ja kirjausmäärien jakautumista eri tavararyhmille. Tuloksista voidaan havaita suuria eroja tavararyhmien välillä. Oheisissa diagrammeissa on esitetty varastojen arvon ja kirjausten määrän jakautuminen muutamalle suurimmalle tavaryhmälle (kuvio 6 ja 7).





Kuvio 6. Kemikaalivarastojen arvon jakautuminen tavararyhmille



Kuvio 7. Kirjausmäärien jakautuminen

## 6.5 Kaupintaan siirtymisen suunnittelu

Kaupintaan siirtymisen suunnittelun kohteeksi valittiin yhdessä työn ohjaajien kanssa PK3:lla (paperikone 3) käytettävä tärkkelys, koska kaupintaan siirtymisen priorisoinnissa kyseisen kemikaalin huomattiin sijoittuvan kärkipäähän. Vaikka nimikkeen keskimääräinen varastoarvo ei ollut valtavan suuri, kohdistui siihen huomattava määrä järjestelmäkirjauksia. Kirjausten suuri määrä johtuu muun muassa normaaliin tilaus-toimitusprosessiin liittyvistä toiminnoista, kuten materiaalien vastaanottokirjauksista ja niiden korjauksista.

Kaupintaan siirtymisen suunnittelu aloitettiin tutustumalla kemikaalin käyttöpaikkaan ja nykyisiin toimintamalleihin. Työntekijöitä haastatteleamalla pyrittiin lisäksi selvittämään nykyisessä toiminnassa ilmenneitä haasteita ja ongelmakohtia, jotka tulisi voida poistaa kaupintaan siirryttäessä. Suunnittelutyötä tehtäessä tutustuttiin myös Stora Enson Oulun tehtaiden toimintatapoihin ja järjestelyihin kemikaalien kaupinnassa.

Kaupintaan siirtymiseen huomattiin liittyvän monia tehtäviä, jotka on ratkaistava ja suoritettava aina ennen toiminnan aloittamista. Alla on listattuna muutamia työvaiheita ja toimenpiteitä, jotta tulee kaupintaan siirtymisen yhteydessä suorittaa:

- kaupintaan siirtymisen aikataulus
- sopimusneuvottelut toimittajan kanssa
- kaupintavaraston luominen SAP-järjestelmään
- varastotason minimi- ja maksimirajojen määrittäminen
- pinnanseurantaan käytettävän teknologian valinta ja järjestäminen
- rahtikirjojen leimaamiseen käytettävän laitteiston hankinta
- tuotantohenkilöstön koulutus ja opastus uuteen toimintamalliin
- toiminnan käynnistäminen ja toiminnan aikaisista käytännöistä sopiminen.

Tutkimustyötä tehdessä tuli lisäksi ilmi, että kaupintaan siirtymisen sujuvuutta voisi osaltaan olla varmistamassa selkeä tehtäväjako oston ja tuotannon materiaalivastaavan kesken. Vastuiden jakamisen lisäksi nähtiin tärkeäksi myös aikataulut, jotka ohjaavat toiminnan käynnistämiseen tähtääviä toimenpiteitä.

## 7 RATKAISUEHDOTUKSET

Tässä luvussa esitetyt ehdotukset ongelmien ratkaisuiksi tukeutuvat tutkittuun teoriaan ja haastatteluiden pohjalta tehtyihin havaintoihin ja päätelmiin. Esitettyjen ratkaisujen valinnassa on pyritty huomioimaan mahdollisimman hyvin niiden soveltuvuus käytäntöön.

Oikean priorisointitavan etsimistä ohjasi kirjallisuuden lisäksi Veitsiluodon työntekijöiden kanssa käydyt keskustelut siitä, mitkä ovat heidän näkökulmastaan toiminnan sujuvuuden ja taloudellisuuden kannalta keskeisimmät asiat. Ehdotettu ratkaisu ottaa huomioon kemikaalien varastoarvot ja kyseiselle nimikkeelle tehtyjen kirjauksien määrät siten, että niiden pohjalta muodostuvat yksiselitteiset kaupintaan siirtymisen prioriteetit.

Kaupintaan siirtymisen suunnitelma koostuu puolestaan niistä tehtävistä, joita siihen havaittiin liittyvän. Suunnitelma pyrkii selkeyttämään eri osapuolten rooleja jakamalla tehtävät loogisiin kokonaisuuksiin. Suunnitelmassa otetaan kantaa myös tehtäväkokonaisuuksien ajoitukseen.

### 7.1 Prioriteettien muodostuminen

Mikäli järjestelmään tehtävälle kirjaukselle voitaisiin määritellä jokin euromääräinen kustannus sekä varastoon sidotun pääoman vapautumisesta saatava hyöty, pystyttäisiin jokaiselle nimikkeelle laskemaan prioriteetin määräävä säästöpotentiaali. Sen kaltaisen säästöpotentiaalin laskeminen ei kuitenkaan ole mahdollista ilman tarkkaa toimintolaskentaa, joten ehdotettu priorisointitapa perustuu nimikkeiden välisten suhteiden vertailuun. Prioriteettien muodostumisessa käytetyt kriteerit ovat siis painoarvoltaan samat, vaikka eri näkökulmista katsottaessa voidaan kriteerien tärkeydestä esittää monenlaisia mielipiteitä. Tutkimuksessa ei saatu selville sellaisia asioita, joiden perusteella olisi voinut asettaa käytetyt kriteerit eriarvoisiksi toisiinsa nähden.

Tutkimuksessa mukana olleille 72 kemikaalille voidaan muodostaa kaupintaan siirtymisen prioriteetit seuraavalla tavalla:

- Kemikaalit asetetaan suuruusjärjestykseen keskimääräisen varastoarvon, sekä järjestelmäkirjauksien määrän mukaan.

- Kemikaali, jolla on pienin keskimääräinen varastoarvo, saa vertailuluvukseen luvun 1, seuraava saa luvun 2 jne. Kirjausmäärät muodostavat vertailuluvut vastaavalla tavalla.
- Vertailuluvut yhdistetään.

Edellä kuvatulla tavalla muodostuvat kemikaaleille kaupintaan siirtymisen prioriteetit. Suurimman yhteisluvun saanut kemikaali on tällöin kaupintaan siirtymisen järjestyksessä ensimmäinen, pienimmän viimeinen. Alla olevassa taulukossa ovat listattuna ne kemikaalit, jotka saivat suurimmat vertailuluvut tutkimuksessa mukana olleiden 72 kemikaalin joukosta (taulukko 4).

Taulukko 4. Kaupintaan siirtymisen prioriteetit

Nimikenumero ja nimi	Vertailuluku varastoarvon mukaan	Vertailuluku kirjausmäärien mukaan	Yhteenlasketut vertailuluvut
900050 NATRONLIPEÄ	72	68	<b>140</b>
253806 PERETIKKAHAPPO	71	64	<b>135</b>
121913 TÄRKKELYS 1	64	67	<b>131</b>
808061 TÄRKKELYS 2	60	71	<b>131</b>
801022 TÄRKKELYS 3	58	70	<b>128</b>
102748 KOMPLEKSINMUODOSTAJA	67	54	<b>121</b>
251941 RETENTIOAINE 1	49	69	<b>118</b>
989240 KIRKASTE 1	56	62	<b>118</b>
952038 VAAHDONESTO	53	63	<b>116</b>
919391 KALSIIUMKARBONAATTI 1	69	46	<b>115</b>
800969 KIRKASTE 2	57	56	<b>113</b>
990437 NEUTRAALILIIMA	66	47	<b>113</b>
902738 TÄRKKELYS 4	47	65	<b>112</b>
253407 RIKKIHAPPO VALKAISULAATU	39	72	<b>111</b>
993915 RETENTIOAINE 2	70	41	<b>111</b>
968219 RETENTIOAINE 3	61	49	<b>110</b>
251959 NATRIUMKLORAATTI	68	40	<b>108</b>
156871 TALKKI	46	60	<b>106</b>
156956 KALSIIUMKARBONAATTI 2	55	51	<b>106</b>
802069 TÄRKKELYS 5	48	58	<b>106</b>

## 7.2 Tehtävät kaupintaan siirtymisessä

Tutkimuksen aikana havaituista toiminnan haasteista johtuen kaupintaan siirtymisen suunnitelmassa on pyritty selkeyttämään eri toimijoiden rooleja jakamalla tehtävät loogisiin kokonaisuuksiin. Tehtävät on jaettu oston ja tuotannon materiaalivastaavan kesken neljään eri osa-alueeseen niiden luonteen perustella, alla olevien kuvausten mukaisesti.

### 1. Sopimusneuvottelut

Osto neuvottelee kaupintamenettelyn aloittamisesta ja sopimuksen sisällöstä toimittajan kanssa. Neuvotteluiden edetessä on kuitenkin yhteistyössä tuotannon materiaalivastaavan ja toimittajan kanssa sovittava:

- toiminnan käynnistämisen aikataulusta / takarajasta
- käytettävistä säiliöistä
- pintatiedon keräämisestä ja tietojen lähettämisestä
- varaston minimi- ja maksimirajoista
- toiminnan aikaisista käytännöistä, kuten rahtikirjojen toimituspaikasta ja niiden leimaamisesta.

### 2. Kaupintavaraston luominen SAP-järjestelmään

Kaupintavaraston perustamisesta järjestelmään vastaa osto, joka myös antaa tarvittavan koulutuksen SAP- kirjauksia kyseiselle nimikkeelle tekeville tuotannon henkilöille.

### 3. Käytännön järjestelyt tuotannossa

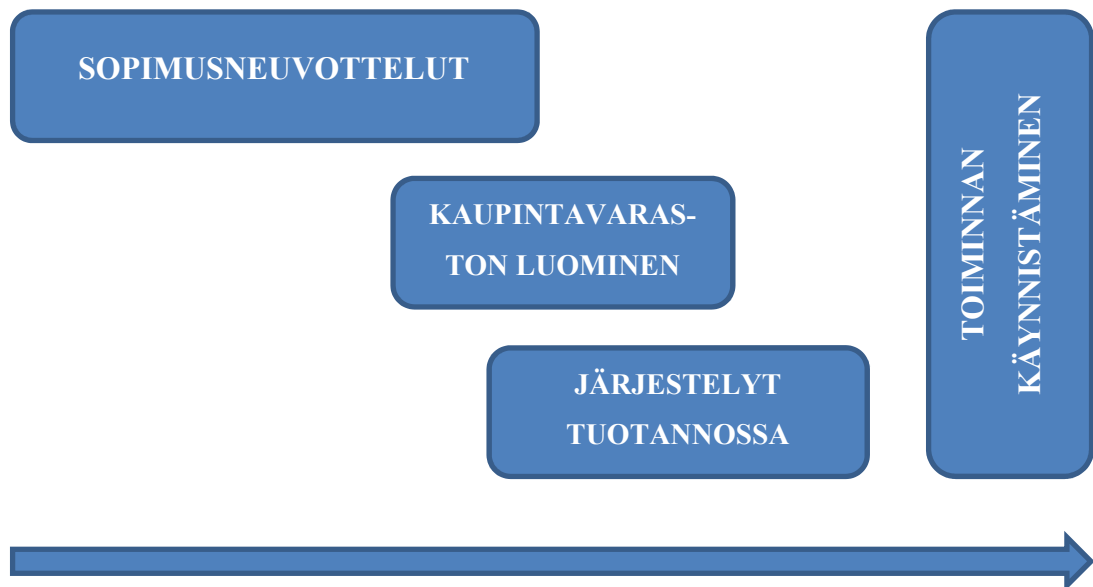
Tuotannossa tarvittavat käytännön järjestelyt ja tehtävät tulee suorittaa hyvissä ajoin ennen kaupinnan käynnistymistä. Tuotannon materiaalivastaavan vastuulla olevat tehtävät kaupintaan siirryttäessä ovat:

- tarvittavan pinnanvalvontateknologian järjestäminen
- rahtikirjojen leimaamiseen käytettävän laitteiston hankinta
- tuotantohenkilöstön koulutus ja opastus uuteen toimintamalliin.

#### 4. Toiminnan käynnistäminen

Käynnistysvaiheessa ovat mukana oston edustaja, tuotannon materiaalivastaava ja toimittaja. Silloin todetaan ja kirjataan varastossa olevan materiaalin määrä, joka kaupinnan käynnistämisen hetkellä siirretään hallinnollisesti toimittajan omistukseen, kaupintavarastoon.

Kaupintaan siirtymisen aikataulu riippuu toimittajan kanssa käytävien neuvotteluiden etenemisestä, sekä tuotannon asettamista rajoituksista. Aikataulutuksesta huolehtii osto, joka sopii siitä yhdessä toimittajan ja tuotannon materiaalivastaavan kanssa. Oheinen yksinkertaistettu kuvio havainnollistaa karkeasti eri tehtäväkokonaisuuksien ajoitusta kaupintaan siirryttäessä (kuvio 8).



Kuvio 8. Tehtävien ajoitus kaupintaan siirryttäessä

## 8 POHDINTA

Nopeasti muuttuva toimintaympäristö ja kiristynvä kilpailu pakottaa myös suuryrityksiä etsitään uusia tapoja toimintansa tehostamiseksi. Hankintaprosesseja tarkastellaan kriittisesti ja niistä pyritään karsimaan niistä turhia kuluja, minkä vuoksi joudutaan usein muuttamaan myös toimintatapoja. Aivan kuten Veitsiluodossa, missä paperinvalmistuksessa käytettävien kemikaalien hankintaa on haluttu kehittää kaupintavarastointiin siirtymällä. Tämän opinnäytetyöprojektin avulla löydettiin erilaisia tapoja kaupintaan siirtymisen priorisoimiseksi. Tutkimuksen aikana saatiin lisäksi selville, kuinka kaupinnan aloittamiseen tähtäävät tehtävät tulisi jakaa oston ja tuotannon välillä.

Vaikka tutkimuksessa voitiin hyödyntää teoretietoa vain soveltaen, tutkimuksen aikana tehdyistä havainnoista ja päätelmistä voitiin rakentaa ratkaisuehdotukset, jotka soveltuvat haluttuun käyttötarkoitukseen. Kaupintaan siirtymisen priorisointiin ratkaisua etsittäessä oleellista oli löytää keskeisimmät kriteerit, joiden mukaan prioriteetit muodostuvat. Oikeiden kriteerien avulla voidaan varmistaa yhtiön tavoitteiden toteutuminen; varastoon sidotun pääoman pieneneminen ja tilaus-toimitusprosesseissa tehtävän työmäärän väheneminen.

Veitsiluodossa kaupintaan liittyvät tehtävät ja rutiinit on totuttu hoitamaan tietyllä tavalla. Työntekijöiden kanssa käydyt keskustelut herättivät kuitenkin ajatuksia siitä, voitaisiinko ne hoitaa eri tavalla paremmin. Kaupintaan liittyviä tehtäviä suorittavat oston lisäksi myös tuotannon materiaalivastaavat, joiden pääasiallisten tehtävien laadukas hoitaminen saattaa kuitenkin vaarantua kaupinnassa olevien nimikkeiden lisääntyessä. Esimerkiksi silloin, kun paperikoneen käyttöinsinöörin varsinaiseen toimenkuvaan kuuluvien kaupintarutiinien suorittaminen alkaa viedä niin paljon aikaa, että paperikoneen maksimaalista tuotantokykyä ei ole mahdollista riittävästi valvoa. Kaupinnasta saatava hyöty voi silloin kadota epäonnistuneen töiden organisoinnin seurauksena. Kaikki kaupintaan liittyvät voisi olla järkevämpää keskittää silloin oston yhteyteen, jolloin myös toimintamallin kokonaisvaltainen kehittäminen voisi olla helpompaa.

Työn tekeminen oli monessa mielessä hyvin antoisaa. Työn aikana sai tutustua uuteen toimintaympäristöön, tutkimustyön aihe oli erittäin mielenkiintoinen ja työn tavoitteiden saavuttaminen palkitsevaa. Kaupintaan siirtymisen toteutus tulee näyttämään sen, kuinka hyvin tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää käytännössä.

## LÄHTEET

- Haapanen, Mikko & Vepsäläinen, Ari & Lindeman, Taru 2005. Logistiikka osana strategista johtamista. Helsinki: WSOY
- Hankintaohjeistus www-sivut 2013. Hakupäivä 5.2.2013.  
<<http://www.hankintaohjeistus.fi/abc.php>>
- Haverila, Matti & Uusi-Rauva, Erkki & Kouri, Ilkka & Miettinen, Asko 2005. Teollisuustalous, 5. painos. Tampere: Infacs Oy
- Hiltula, Outi, ostaja, Stora Enso Oyj. Keskustelu 31.1.2013, 6.2.2013.
- Häkkinen, Kai & Hemilä, Jukka & Uoti, Mikko & Salmela, Erno & Happonen, Ari & Hämäläinen, Harri & Siniluhta, Eero, & Nousiainen, Jukka & Kärkkäinen, Mikko 2007. VMI-teollisuudessa, Teoriaa, Teknologiaa ja Sovelluksia, VTT tiedotteita 2007:2406. Hakupäivä 01.02.2012.  
<<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2406.pdf>>
- Iloranta, Kari & Pajunen-Muhonen, Hanna 2012. Hankintojen johtaminen, Ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. Helsinki: Tietosanoma Oy.
- Jantunen, Liisa, Stora Enso Oyj. Keskustelu 1.2.2013.
- Kantola, Heidi 2012. VMI-toimintamallin kehittäminen ja käyttöönotto. Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö. Hämeen ammattikorkeakoulu, Hämeenlinna.
- Mustajärvi, Jaakko, superintendent, Stora Enso Oyj. Keskustelu 24.1.2013.
- Ritvanen, Virpi & Inkiläinen, Aimo & von Bell, Anders & Santala, Jouko 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Reijo Rautauoman säätiö.
- Sakki, Jouni 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta, Logistinen B-to-B -prosessi, 6., uudistettu painos. Espoo: Jouni Sakki Oy.
- Sakki, Jouni 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta, B2B -Vähemmällä enemmän, 7., uudistettu painos. Helsinki: Jouni Sakki Oy.
- Waters, Donald 2009. Supply Chain Management, An Introduction to Logistics, 2. versio. China: Palgrave MacMillan.
- Åman, Markku, tuotantopäällikkö, Stora Enso Oyj. Keskustelu 1.2.2013.